

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Katsuhiko HIRASHIMA, et al.
Filed : Concurrently herewith
For : OPTICAL ACCESS SYSTEM
Serial No. : Concurrently herewith

December 3, 2003

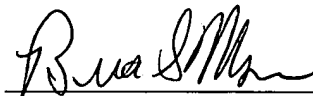
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-350737** filed **December 3, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
(212) 940-8800
Docket No.: FUJR-20.777

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 7 3 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 7 3 7]

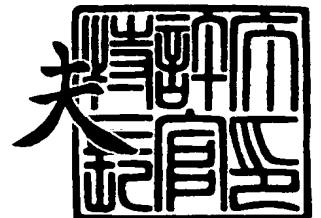
出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 2 2 2



【書類名】 特許願

【整理番号】 0251119

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 光アクセスシステム

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区博多駅前三丁目 2 2 番 8 号 富士通
九州デジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 平島 勝彦

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区博多駅前三丁目 2 2 番 8 号 富士通
九州デジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 内田 和宏

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区博多駅前三丁目 2 2 番 8 号 富士通
九州デジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 笠 正道

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
株式会社内

 【氏名】 富永 進

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】**【識別番号】** 100092152**【弁理士】****【氏名又は名称】** 服部 毅巖**【電話番号】** 0426-45-6644**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 009874**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9705176**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光アクセスシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステムにおいて、

パケットを格納する送信パケットバッファと、前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、前記送信パケットバッファ内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する容量監視部と、上り情報を送信するために割り当てられた帯域を表すフレーム信号を出力する上りフレームタイミング部と、前記フレーム信号が有効であり、前記容量情報が空きでなければ、前記送信パケットバッファからパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う送信側読み出し制御部と、から構成される子機と、

前記子機により使用アドレスが分離されてパケットを格納する受信パケットバッファと、パケットのスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出してエンド信号を生成するデリミタ抽出部と、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、前記受信パケットバッファへパケットを書き込み、フレーム信号の有効時に前記エンド信号を受信した場合は、前記受信パケットバッファへの書き込みを終了する受信側書き込み制御部と、前記エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う読み出し要求部と、前記読み出し要求にもとづいて、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、前記受信パケットバッファからパケットを読み出す受信側読み出し制御部と、から構成される親機と、

を有することを特徴とする光アクセスシステム。

【請求項 2】 加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステムにおいて、

パケットを格納する送信パケットバッファと、前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、フレームサイズから、パケットバッファから現在読み出しているパケットのパケット長を減算して、フレーム残収容

データ長を求めるフレーム残収容可能カウンタと、読み出すべき次パケットが前記フレーム残収容データ長を超えている場合は、前記フレーム残収容データ長を超えずに、かつ前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットである先読みパケットが、前記送信パケットバッファ内に存在するか否かを検索し、存在する場合は前記先読みパケットを前記次パケットに先行して読み出す読み出し制御部と、から構成される子機と、

前記子機からの上り情報の受信及び前記子機への下り情報の送信を行う親機と、

を有することを特徴とする光アクセスシステム。

【請求項 3】 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 2 MAC フレームのソースアドレスが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする請求項 2 記載の光アクセスシステム。

【請求項 4】 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 2 MAC フレームのデスティネーションアドレスが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする請求項 2 記載の光アクセスシステム。

【請求項 5】 加入者宅に配置されて光通信を行う子機において、
パケットを格納する送信パケットバッファと、
前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、
フレームサイズから、パケットバッファから現在読み出しているパケットのパケット長を減算して、フレーム残収容データ長を求めるフレーム残収容可能カウンタと、

読み出すべき次パケットが前記フレーム残収容データ長を超えている場合は、前記フレーム残収容データ長を超えずに、かつ前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットである先読みパケットが、前記送信パケットバッファ内に存在するか否かを検索し、存在する場合は前記先読みパケットを前記次パケットに先行して読み出す読み出し制御部と、

を有することを特徴とする子機。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は光アクセスシステムに関し、特に加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステムに関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

近年、加入者通信網を光化した F T T H (Fiber To The Home) を実現する光加入者系システムが注目されている。特に P O N (Passive Optical Network) システムは、光ファイバ敷設費用が削減できるメリットから、近い将来には一般化されて市場に普及する方向にある。

【0 0 0 3】

このような光アクセスシステムは、ビデオ・オン・デマンド、C A T V、高速コンピュータ通信等の大容量の通信サービスを低料金で提供するためには不可欠な技術であり、次世代の基幹ネットワークとして開発が進んでいる。

【0 0 0 4】

図 2 5 は光アクセスシステムの概要を示す図である。光アクセスシステム (P O N システム) 1 0 0 に対し、加入者宅 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - n 内には、光バースト伝送を行う子機 1 1 1 - 1 ~ 1 1 1 - n が配置され、局 1 2 0 内には親機 1 2 1 が配置される。

【0 0 0 5】

子機 1 1 1 - 1 ~ 1 1 1 - n にはパソコン等が接続され、親機 1 2 1 には交換機 1 2 2 が接続する。そして、子機 1 1 1 - 1 ~ 1 1 1 - n と親機 1 2 1 は、スターカプラ 1 3 0 と接続する。

【0 0 0 6】

局 1 2 0 から加入者宅 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - n への下り情報は、1 本の光ファイバから、スターカプラ 1 3 0 を介して、樹枝状に分岐された光ファイバを通じて送信される。また、加入者宅 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - n から局 1 2 0 への上り情報は、樹枝状に分岐された光ファイバから、スターカプラ 1 3 0 を介して、1 本

に集約された光ファイバを通じて送信される。このように、光アクセスシステム 100 の構成は、スターカプラ 130 で局と複数の加入者とを 1 : n で接続して構成する光分岐型のアクセスネットワークである。

【0007】

このようなシステムに対し、従来、子機から親機への方向（アップリンク）にパケットを送信する際は、各子機に割り当てられたタイムスロットに、パケット単位で到着順にパケットを送信している。また、1 タイムスロット（フレームサイズ）を超えるような場合は、タイムスロットをはみ出してしまうパケットを、次回の割り当てタイムスロットに挿入して送信している。

【0008】

図 26 は従来のアップリンクフレームの構成を示す図である。スターカプラ 130 から上流の 1 本に集約された光ファイバ上におけるアップリンクフレームは、先頭タイミング制御フィールドとタイムスロット TS1 ~ TS_n とで構成される（1 つのタイムスロットが 1 フレームである）。子機は、割り当てられたタイムスロットに、受信パケットを到着順に挿入して送信する。

【0009】

例えば図では、パケット P1、P2、P3 の順に送信するものとし、割り当てたタイムスロットをタイムスロット TS1、TS3 とする。この場合、パケット P1、P2 までは、タイムスロット TS1 に挿入することができるが、パケット P3 は、タイムスロット TS1 には挿入することができない。

【0010】

したがって、パケット P1、P2 はタイムスロット TS1 に挿入し、パケット P3 は次の割り当てタイムスロットであるタイムスロット TS3 に挿入して送信することになる。ところが、図からわかるように、このとき、タイムスロット TS1 には未使用領域が発生してしまう。

【0011】

このように、従来のアップリンクの送信では、1 つのタイムスロットにパケットが入りきらない場合は、その入りきらないパケットを次回の割り当てタイムスロットで送信していた。すなわち、1 タイムスロット内に収容可能なサイズの可

変長フレームを構成して送信していることになるが、1 タイムスロットを超えてパケットを送信する場合は、未使用領域が発生してしまう。

【0012】

従来技術として、可変長フレームのサイズがバンク長を超えた場合、フレームをバンクアドレスによってリスト構造化された複数バンクのうちの1つから、固定長のデータブロックを順に読み出してパケットを生成する技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

【0013】

【特許文献1】

特開平7-221762号公報（段落番号【0012】～【0020】，第1図）

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のような従来技術（特開平7-221762号公報）をPONシステムに適用すると、PONシステムは、1対多接続のシステム構成であるため、可変長フレーム復元のための管理テーブルを接続台数分用意する必要があり、構成が煩雑・複雑になるといった問題があった。

【0015】

一方、図26に対して伝送効率が最悪となる例について示す。図27は伝送効率が最も低下する場合を示す図である。スターカプラ130から上流のアップリンクフレームに対し、例えば、タイムスロットの $1/2 + 1$ バイト分のサイズのパケットP1～P6が連続したとすると、各パケットは1つのタイムスロットしか挿入されないため、タイムスロットTS1～TS6それぞれのほぼ半分の領域が未使用領域となり、伝送効率は50%程度となってしまふ。

【0016】

この未使用領域が発生することによる伝送効率低下を防止するために、送信できなかったパケットを待ち合わせるためのバッファを設ける対策案が考えられるが、この場合、子機側すべてにバッファが必要となるために、ハードウェア規模が増大し、また、待ち合わせのための遅延も増大してしまうといった問題があっ

た。

【0017】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、未使用帯域を発生させずにパケット伝送を行って、伝送効率の向上を図った光アクセスシステムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステム1において、パケットを格納する送信パケットバッファ11と、送信パケットバッファ11にパケットを書き込む送信側書き込み制御部12と、送信パケットバッファ11内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する容量監視部13と、上り情報を送信するために割り当てられた帯域を表すフレーム信号を出力する上りフレームタイミング部14と、フレーム信号が有効であり、容量情報が空きでなければ、送信パケットバッファ11からパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う送信側読み出し制御部15と、から構成される子機10-1～10-nと、子機10-1～10-nにより使用アドレスが分離されてパケットを格納する受信パケットバッファ21と、パケットのスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出してエンド信号を生成するデリミタ抽出部22と、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21へパケットを書き込み、フレーム信号の有効時にエンド信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21への書き込みを終了する受信側書き込み制御部23と、エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う読み出し要求部24と、読み出し要求にもとづいて、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、受信パケットバッファ21からパケットを読み出す受信側読み出し制御部25と、から構成される親機20と、を有することを特徴とする光アクセスシステム1が提供される。

【0019】

ここで、送信パケットバッファ 11 は、パケットを格納する。送信側書き込み制御部 12 は、送信パケットバッファ 11 にパケットを書き込む。容量監視部 13 は、送信パケットバッファ 11 内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する。上りフレームタイミング部 14 は、上り情報を送信するために割り当てられた帯域を表すフレーム信号を出力する。送信側読み出し制御部 15 は、フレーム信号が有効であり、容量情報が空きでなければ、送信パケットバッファ 11 からパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う。受信パケットバッファ 21 は、子機 10-1 ~ 10-n により使用アドレスが分離されてパケットを格納する。デリミタ抽出部 22 は、パケットのスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出してエンド信号を生成する。受信側書き込み制御部 23 は、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、受信パケットバッファ 21 へパケットを書き込み、フレーム信号の有効時にエンド信号を受信した場合は、受信パケットバッファ 21 への書き込みを終了する。読み出し要求部 24 は、エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う。受信側読み出し制御部 25 は、読み出し要求にもとづいて、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、受信パケットバッファ 21 からパケットを読み出す。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の光アクセスシステムの原理図である。本発明の光アクセスシステム 1 は、複数の加入者端末が接続した複数の子機 10-1 ~ 10-n（総称する場合は、子機 10）と、親機 20 とがスターカプラ 30 を介して接続して、PON による相互通信を行うシステムである。

【0021】

子機 10 に対し、送信パケットバッファ 11 は、パケット（子機 10 に接続する加入者端末から送信されるイーサネットパケットなど。Ethernetは登録商標）を格納する。

【0022】

送信側書き込み制御部12は、送信パケットバッファ11にパケットを書き込む。容量監視部13は、送信パケットバッファ11内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する。

【0023】

上りフレームタイミング部14は、上り情報（イーサネットパケット）を送信するために割り当てられた帯域（上述のタイムスロットまたはフレームサイズのことである）を表すフレーム信号を出力する。

【0024】

送信側読み出し制御部15は、フレーム信号が有効であり、容量情報が空きでなければ、送信パケットバッファ11からパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う。

【0025】

親機20に対し、受信パケットバッファ21は、子機10-1～10-nにより使用アドレスが分離されており、子機10-1～10-nに対応する領域にそれぞれのパケットを格納する。

【0026】

デリミタ抽出部22は、パケットのスタートを示すスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、パケットのエンドを示すエンドデリミタを検出してエンド信号を生成する。

【0027】

受信側書き込み制御部23は、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21へパケットを書き込み、フレーム信号の有効時にエンド信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21への書き込みを終了する。

【0028】

読み出し要求部24は、エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う。受信側読み出し制御部25は、読み出し要求にもとづいて、読み出し対象



の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、受信パケットバッファ 21 からパケットを読み出す。

【0029】

次に子機 10 の構成及び詳細な動作について図 2 ～図 8 を用いて説明する。図 2 は子機 10 の構成を示す図であり、図 3 は書き込み制御のタイミングチャートを示す図である。

【0030】

子機 10 は、パケットバッファ 11（送信パケットバッファ 11 に該当）、書き込み制御部 12（送信側書き込み制御部 12 に該当）、容量監視部 13、上りフレームタイミング部 14、読み出し制御部 15（送信側読み出し制御部 15 に該当）、符号化部 16 a、デリミタ付加部 16 b、E/O 部 16 c から構成される。

【0031】

子機 10 のパケットバッファ 11 へのパケット書き込み動作として、子機 10 は、加入者側よりパケットを受信すると、書き込み制御部 12 によりパケットバッファ 11 に格納する。パケットバッファ 11 は RAM で構成されており、書き込み制御部 12 により書き込みが行われる（図 3 - (1)）。

【0032】

書き込み制御部 12 は、受信したパケットを書き込みデータとし、パケットが有効であることを表す書き込みイネーブルを生成して、書き込みイネーブルの期間中、書き込みアドレスをインクリメントすることによって、パケットをパケットバッファ 11 に格納する。また、書き込みデータの開始にスタートフラグを付加し、書き込みデータの終了にエンドフラグを付加する。

【0033】

容量監視部 13 は、書き込み制御部 12 によりパケットバッファ 11 に書き込みが行なわれると、パケットバッファ 11 の残容量監視と、書き込まれたパケットのサイズ監視と、書き込みパケット数の監視とを行う（図 3 - (2)）。

【0034】

また、書き込み制御部 12 が出力する書き込みイネーブルは、容量監視部 13

にも接続されており、容量監視部 13 は書き込み制御部 12 が出力する書き込みイネーブルにより、RAM 残容量（容量情報）をデクリメントする。RAM 残容量は、書き込み制御部 12 に渡され、RAM 残容量が最大パケット長以下である場合、書き込み制御部 12 は、書き込み不可能であると判断し、加入者側に PAUSE パケットを出力する。

【0035】

容量監視部 13 は、書き込みイネーブルの期間をカウントするパケットサイズカウンタを具備している。パケットサイズカウンタは、書き込みイネーブル終了時にパケットサイズを表す。

【0036】

書き込み制御部 12 のエンドフラグは、容量監視部 13 でパケットサイズテーブルの書き込みイネーブルとして使用される。パケットサイズテーブルの書き込みイネーブルとは、パケットサイズテーブルの書き込みアドレスで示すテーブル領域に、パケットサイズをラッチするタイミングである。また、パケットサイズテーブルの書き込みアドレスは、パケットサイズテーブルの書き込みイネーブルによりインクリメントされる。

【0037】

図 4 はパケットバッファ 11 のフォーマット構成を示す図である。パケットバッファ 11 の格納領域は、データ、スタートフラグ、エンドフラグから構成される。

【0038】

図 5 はパケットサイズテーブルのフォーマット構成を示す図である。パケットサイズテーブル 13a は、容量監視部 13 に含まれてパケットサイズの管理を行うテーブルである。

【0039】

次に子機 10 のパケットバッファ 11 からのパケット読み出し動作について説明する。図 6 は読み出し制御のタイミングチャートを示す図である。子機 10 は、局側よりタイムスロット割り当てを受信すると、読み出し制御部 15 により、パケットバッファ 11 からパケットを読み出して局側に出力する。

【0040】

上りフレームタイミング部14は、局側より割り当てられたタイムスロットの間、フレーム信号を出力する。読み出し制御部15は、フレーム信号が有効であり、かつ、2クロック前にパケットバッファ11からの読み出しを行っていないタイミングで、容量監視部13のパケット数カウンタをチェックする。

【0041】

パケット数カウンタが0でなければ、パケットバッファ11に1パケット以上の蓄積があると判定し、パケットバッファ11に読み出しイネーブルを発行する。このとき、パケット数カウンタのデクリメント指示と、パケットサイズテーブルの読み出しアドレスのインクリメント指示を発行する。また、読み出しカウンタの初期化も行う（図6-（1））。

【0042】

読み出し制御部15に含まれる読み出しカウンタは、読み出しイネーブルが有効である間、インクリメントする。読み出しカウンタ値が、パケットサイズテーブルの読み出しアドレスが示すパケットサイズテーブルに等しくなったときに、読み出しイネーブルは無効となり、1パケット分の読み出しが終了する（図6-（2））。

【0043】

読み出しイネーブルが有効である間、読み出しアドレスがインクリメントし、パケットバッファ11からデータ、スタートフラグ、エンドフラグが正常に読み出せる。パケットバッファ11から読み出されたスタートフラグ、エンドフラグは、デリミタ付加部16bでDLsはスタートフラグの1クロック後、DLeはエンドフラグの3クロック後にタイミング調整され、回線上のスタートデリミタ情報DLs、回線上のエンドデリミタ情報DLeに変換される。

【0044】

また、パケットバッファ11から読み出されたパケットのデータは、符号化部16aで4B5B変換が行われる。そして、回線上にはDLs、DLe、4B5B変換されたパケットが多重化されて出力される。

【0045】

一方、フレーム信号により割り当てられたタイムスロットが指示されるが、パケット読み出しの途中でタイムスロットサイズに達した場合、読み出しは一旦停止され、次の帯域割り当て時に引き続き読み出しが行われる。

【0046】

図7は子機のパケット分割転送動作を示す模式図であり、図8は子機のパケット分割転送動作を示すタイミングチャートである。子機10において、局側より割り当てられたタイムスロットが終了したため、上りフレームタイミング部14は、フレーム信号を無効とする（図8-（1））。

【0047】

読み出し制御部15は、フレーム信号が無効となったため、読み出しイネーブルを終了する。読み出しカウンタは、読み出しイネーブルが無効となったため、カウントを停止する。読み出しイネーブルが無効となったため、読み出しアドレスもカウントを停止し、パケットバッファ11からの読み出しも停止する。

【0048】

上りフレームタイミング部14が、再度フレーム信号を有効とした場合に、読み出し制御部15が容量監視部13のパケット数カウンタをチェックするタイミングで、読み出しカウンタ値をチェックする（図8-（2））。読み出しカウンタ値が0でなければ、読み出しイネーブルが有効となったことで、読み出しカウンタ、読み出しアドレスが動作を再開する。

【0049】

次に親機20の構成及び詳細な動作について図9～図16を用いて説明する。図9は親機20の構成を示す図であり、図10は親機20の動作を示す模式図であり、図11～図13は親機20の動作を示すタイミングチャートである。

【0050】

親機20は、パケットバッファ21（受信パケットバッファ21に該当）、デリミタ抽出部22、復号化部23a、書き込みイネーブル生成部23b、書き込みアドレス生成部23c、帯域割り当て履歴部23d、位相基準部23e、アドレスバックアップ部23f、読み出しキュー24a、読み出し制御部25a、アドレスバックアップ部25b、O/E部26、容量監視部27から構成される。

【0051】

なお、構成要素 23 a ～ 23 f は受信側書き込み制御部 23 の機能を有し、読み出しキュー 24 a は読み出し要求部 24 の機能を有し、構成要素 25 a、25 b は受信側読み出し制御部 25 の機能を有する。

【0052】

親機 20 においては、PON より受信した符号化データを、復号化部 23 a により復元し、パケットバッファ 21 に格納するための書き込みデータとする（図 11 - (1)）。

【0053】

デリミタ抽出部 22 は、PON より受信した符号化データより、スタートデリミタを検出した場合にスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出した場合にエンド信号を生成する（図 11 - (2)）。

【0054】

位相基準部 23 e は、アップリンクフレームの周期を規定している自走カウンタであり、位相基準情報を出力する。帯域割り当て履歴部 23 d は、下りに送出した帯域割り当て情報を保持しており、位相基準情報をもとに現在のタイムスロットを使用している子機番号を出力する。また、タイムスロットの切り替わり時にタイムスロット先頭番号を出力する（図 12 - (3)）。

【0055】

アドレスバックアップ部 23 f は、各子機毎に使用エリア内における最終のアドレスと中断時までの書き込みデータ量と中断情報とを保持している。アドレスバックアップ部 23 f の構成の一例を図 14 に示す。

【0056】

書き込みアドレス生成部 23 c は、タイムスロット先頭信号の 1 クロック遅れの信号が有効時において子機番号を参照し、書き込み開始アドレスと書き込みデータ量と中断情報とをアドレスバックアップ部 23 f から読み出す。

【0057】

図 15 はパケットバッファの構成を示す図である。図に示したパケットバッファ 21 の構成例の場合は、上位 5 ビットが子機番号に対応し、子機番号あたり 1

2ビット幅のアドレスを持つため、読み出した開始アドレスを書き込みアドレスの下位12ビットにロードし、上位5ビットに子機番号をロードする。

【0058】

また、読み出したデータ量をRAMのデータカウンタにロードする。読み出した中断情報が有効である場合には、書き込みアドレス、データカウンタのロード値は+1補正される。ただし、タイムスロット先頭信号の1クロック遅れの信号が有効時にデリミタ抽出部22のエンド信号を検出した場合は終了処理のみのため+1補正しない。

【0059】

読み出した中断情報は書き込みイネーブル生成部23bに渡される（図12-（4））。書き込みアドレスは、書き込みイネーブル生成部23bの書き込みイネーブルが有効である場合にインクリメントされる。書き込みアドレスのインクリメントとロードが同時に発生した場合、ロードが優先される。データカウンタは、書き込みイネーブル生成部23bの書き込みイネーブルが有効である場合にインクリメントされる。データカウンタは、書き込みイネーブル生成部23bの書き込みイネーブルが終了するタイミングで0にクリアされる。ただし、0クリアとロードが同時に発生した場合、ロードが優先される。

【0060】

書き込みイネーブル生成部23bは、デリミタ抽出部22からのスタート信号の1クロック遅れの信号、または書き込みアドレス生成部23cからの中断信号が有効である場合、書き込みイネーブルの開始とする（図12-（5））。ただし、タイムスロット先頭信号の1クロック遅れの信号が有効時にデリミタ抽出部22のエンド信号を検出した場合は、終了処理のみのための書き込みイネーブルは開始しない。

【0061】

デリミタ抽出部22からのエンド信号、または帯域割り当て履歴部23dのタイムスロット先頭信号の1クロック遅れの信号が有効である場合に、書き込みイネーブルを終了する（図12-（6））。

【0062】

デリミタ抽出部 22 からのスタート信号の 1 クロック遅れの信号と帯域割り当て履歴部 23 d のタイムスロット先頭信号の 1 クロック遅れの信号は、同時に発生する可能性があるが、デリミタ抽出部 22 からのスタート信号の 1 クロック遅れの信号が優先度が高く、書き込みイネーブルは終了しない。

【0063】

書き込みアドレス生成部 23 c は、帯域割り当て履歴部 23 d の子機番号を、帯域割り当て履歴部 23 d のタイムスロット先頭信号の 1 クロック遅れの信号でバックアップアドレスとしてラッチしている。また、デリミタ抽出部 22 のスタート信号からエンド信号まで有効な中断監視信号を生成している。中断監視信号は、デリミタ抽出部 22 からのエンド信号、もしくは中断の検出でクリアされる。中断は、中断監視信号が有効である場合に、帯域割り当て履歴部 23 d からのタイムスロット先頭信号が有効である場合に検出される（図 12-（7））。

【0064】

書き込みアドレス生成部 23 c は、帯域割り当て履歴部 23 d のタイムスロット先頭信号の 1 クロック遅れの信号でアドレスバックアップ部 23 f を更新する。更新対象は、バックアップアドレスで表される子機番号の書き込み開始アドレスと書き込みデータ量と中断情報である（図 12-（8））。

【0065】

パケットバッファ 21 の書き込みデータは、復号化部 23 a のデータの 1 クロック遅れたものである。パケットバッファ 21 の書き込みアドレスは、書き込みアドレス生成部 23 c の書き込みアドレスである。パケットバッファ 21 の書き込みイネーブルは、書き込みイネーブル生成部 23 b の書き込みイネーブルである。

【0066】

読み出しキュー 24 a は、デリミタ抽出部 22 からのエンド信号により、1 パケットがパケットバッファ 21 に書き込み完了したと認識し、パケットカウンタで示されるエントリに書き込みアドレス生成部 23 c のデータカウンタ値をパケットサイズとして、書き込みアドレス生成部 23 c のバックアップアドレスをパケットに対応する子機番号として取り込む。このとき、パケットカウンタをイン

クリメントする（図13-（9））。読み出しキュー24aの構成例を図16に示す。

【0067】

読み出しキュー24aは、パケットカウンタが読み出しポインタより大きければ、読み出し要求を読み出し制御部25aに送信する。このとき、読み出しポインタで示されるエントリのパケットサイズと子機番号も送信する。

【0068】

読み出し制御部25aは、読み出しキュー24aからの読み出し要求により、パケットバッファ21からの読み出し動作を開始する。読み出し制御部25aは、イーサーギャップと、イーサーパケットの2つの状態をもっている。イーサーギャップは、96ビット幅の時間であるが本発明では説明のために短く省略して記載する。イーサーギャップ状態とは、イーサーのギャップを送信している状態であり、データ自体は送信できない。イーサーパケット状態とは、パケットバッファ21からデータを読み出して出力している状態あるいは出力可能な状態である。イーサーギャップ状態は、パケット出力完了から96ビット時間で必ず終了し、イーサーパケット状態へと遷移する（実際には読み出しの処理時間を考慮してイーサーギャップ状態は調整される）。

【0069】

読み出し制御部25aは、イーサーパケット状態である場合に、読み出し要求を受信すると、パケットバッファ21が子機毎に領域を分割されているため、アドレスバックアップ部25bより子機番号をインデックスとして読み出しアドレスをロードする。

【0070】

図15に示したパケットバッファの構成例の場合は、上位5ビットが子機番号に対応し、子機番号あたり12ビット幅のアドレスをもつため、読み出した開始アドレスを読み出しアドレスの下位12ビットにロードし、上位5ビットには子機番号をロードする（図13-（10））。

【0071】

読み出し制御部25aは、読み出しアドレスをロードすると同時に、パケット

バッファ 21 に対して、読み出しイネーブルを発行する。読み出しイネーブルが有効である間、読み出しアドレスと読み出しカウンタをインクリメントする。読み出しカウンタが読み出しキュー 24 a からのパケットサイズに一致した場合、1 パケット分の読み出しが終了したため、読み出しイネーブルを無効とし、読み出しを終了し、読み出しカウンタを 0 クリアし、読み出しアドレスを子機番号に対応するアドレスバックアップ部 25 b のエントリにバックアップし、イーサギャップ状態となる。このとき、読み出しキュー 24 a に対して読み出し終了を発行する（図 13 - (11)）。読み出しキュー 24 a は読み出し制御部 25 a からの読み出し終了により読み出しポインタをインクリメントする。

【0072】

次に本発明の子機の変形例について説明する。変形例である子機では、フレームサイズ（タイムスロット）から、現在送信しているパケットサイズを引いた容量であるフレーム残収容データ長に対し、現在送信しているパケットとは連続性を持たないパケットを次に送信するようにして伝送効率の向上を図るものである（なお、親機側の構成は従来技術と同じで変更することはない）。

【0073】

図 17、図 18 は子機の構成を示す図である。子機 10 a は、図 2 で上述した構成要素に対し、容量監視部 13 が容量監視部（バイト）51 a と容量監視部（パケット）51 b となる。また、比較データ収集部 52 a、比較部 52 b、先読みアドレス演算部 53、パケット書き込み検出部 54、パケット長カウンタ 55、書き込みカウンタ 56、パケット読み出し検出部 57、パケットサイズテーブル 58、読み出しポインタ 59 があらたに付加される。なお、構成要素 51 a、51 b、52 a、52 b ~ 59 は、本発明の読み出し制御部の機能を実現する。

【0074】

図 19 はパケットバッファ 11 にパケットが書き込まれる場合の動作を示す図である。パケットをパケットバッファ 11 に書き込む場合に、パケット書き込み検出部 54 は、書き込み制御部 12 から出力される書き込みイネーブルの終了で、1 パケットがパケットバッファ 11 に書き込み完了したことを認識し、容量監視部（パケット）51 b に対してインクリメント指示を発行する。

【0075】

容量監視部（パケット）51bは、インクリメントすることによって、パケットバッファ11に書き込まれているパケット数を表す。パケット長カウンタ55は、書き込みイネーブルが有効である期間を監視し、パケットバッファ11に書き込まれたパケットのサイズを監視する。

【0076】

図20はパケットサイズテーブルを示す図である。カウントしたパケット長は図に示すように、書き込みポインタで示されるパケットサイズテーブル58のエントリに記録される。書き込みポインタをインクリメントするタイミングとパケット長を記録するタイミングは、容量監視（パケット）に対するインクリメント指示と同一である。

【0077】

次にパケットバッファ11にパケットが蓄積されている状況を示しながら読み出し動作について詳しく説明する。図21はパケット蓄積状況を示す図である。

パケットバッファ11に対し、パケット長A、B、Cの順に蓄積されているため、パケット長Aのパケットはアドレス0～A-1まで、パケット長BのパケットはアドレスA～A+B-1まで、パケット長CのパケットはA+B～A+B+C-1までに蓄積されている。

【0078】

図22はパケットサイズテーブル58の状態を示す図である。図21の蓄積状況に対応したパケットサイズテーブルの状態を示している。なお、本発明では、状態管理のための読み出し済みフラグが追加されている。

【0079】

ここで、フレーム残収容可能データ長カウンタ40は、フレーム信号が有効である場合に、容量監視部（パケット）51bからのパケット数情報が0でなければ、パケットサイズテーブル58からのパケット長を参照する。ただし、スキップ処理中フラグが有効である間は、スキップCHKタイミングでのみ参照する。

【0080】

パケットサイズテーブル58は、パケットバッファ11に1パケット書かれる

たびにパケットサイズが記録されており、読み出しポインタで示されるエントリの情報を出力する。書き込みポインタ、読み出しポインタとも 0 スタートであるため、通常はパケットバッファ 11 に書き込まれた順に情報が取り出せる。

【0081】

フレーム残収容可能データ長カウンタ 40 は、フレーム信号が有効である間、カウント動作する FC を有す。受信したフレームサイズから FC を引いたものがフレーム残収容データ長となる。パケットサイズテーブル 58 からのパケット長とフレーム残データ長を比較し、パケット長 \leq フレーム残データ長であれば、送信可能であると判断し、読み出しイネーブルを有効とし、パケットバッファ 11 からパケットを読み出す。読み出しイネーブルは、パケット長に相当する期間出力される。

【0082】

また、パケット長 \geq フレーム残収容データ長であれば、パケットバッファ 11 に収容可能なサイズのパケットが格納されていないか検索を行う。図 23 はパケット検索手順を示す図である。

(1) パケットバッファにはパケット長 A, B, C の順で 3 パケット格納されている。

(2) 1 パケット目のサイズ A を送信完了した時点で、パケット長 B のパケットの検証を行う。

(3) $size - FC \leq B$ であるため 2 パケット目が送信できない。

(4) パケット数を参照すると 2 であるため、あと 1 パケット格納されている。現在のパケットをスキップして次のパケットを検証可能であるため、スキップ処理を開始する。スキップ処理中であることを表すスキップ処理 FLG を有効とする。

(5) 1 パケット次のパケットの情報を得るために読み出しポインタを +1 して 2 とする。読み出しポインタバックアップに現在のポインタ値である 1 をバックアップする。また、読み出しアドレスバックアップに現在のアドレスである A をバックアップする。読み出しアドレスには次のパケットの先頭アドレス値である、現在のアドレス値 A にパケット長 B を足したアドレスが格納される。ここでは

、SAを比較するため、チェックアドレスに、読み出しアドレス+1の値が格納される。

(6) チェックアドレスによりパケットバッファから読み出された値チェックデータ1 (SA#B) と値チェックデータ2 (SA#C) が異なっており (EQ__FLG=1) かつパケット長 \geq フレーム残データ長であり、読み出し済みFLGが無効であれば、送信可能と判断し、パケット長Cのパケットが読み出される。

(7) パケット長Cのパケットが読み出し完了した時点で、読み出しポインタには、読み出しポインタバックアップの内容がロードされる。スキップ回数をインクリメントする。読み出しアドレスに読み出しアドレスバックアップの内容がロードされる。スキップパケット長累積には読み出し完了したパケットのパケット長(この場合C)が加算される。スキップ処理が終了したため、スキップ処理FLGを無効とする。過去にスキップ処理が行われたことを表すスキップFLGを有効とする。

【0083】

このように、SAの異なるパケットを先行して出力することにより、伝送効率の向上を図るものである (SAが同じパケットだと、送信順番が異なってしまうと、受信側で入れ替え処理が必要となるが、SAが異なるパケットならば送信順番が変わってもよい)。

【0084】

なお、上記の説明では、連続性を持たないパケットとして、SAの異なるパケットを検索したが、SA以外のフィールドを用いてもよい。図24はパケットのヘッダ位置を示す図である。

【0085】

例えば、子機が可変長フレームを構築する際に、パケットを構築中の可変長フレームに追加した際に、可変長フレームのサイズがフレームサイズを超えてしまうような場合に、子機内部のパケットバッファを検索し、検索パケットのレイヤ2MACフレームのDAと同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、これを先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信

順序が入れ替わるが、D A が異なるため送信先装置が別であるため問題ない。

【0086】

また、同様にして、レイヤ2 M A C フレームの T a g フィールド中の P r i o r i t y と同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、P r i o r i t y が異なるためパケットの属する優先順位帯が別であるため問題ない。

【0087】

さらに、レイヤ2 M A C フレームの T a g フィールド中の V I D と同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、V I D が異なるためパケットの属するネットワークが別であるため問題ない。

【0088】

また、レイヤ2 M A C フレームの I / G b i t と同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加した場合にフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、I / G b i t が異なるため、ユニキャストパケット(ブロードキャストパケット)だけで可変長フレームが構成されている場合に、ブロードキャストパケット(ユニキャストパケット)で送信可能なものがあれば先行して送信する動作であるため、パケット種別が異なり問題ない。

【0089】

さらに、レイヤ2 M A C フレームの T y p e と同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、T y p e が異なるためパケット種別が別であり問題ない。

【0090】

また、レイヤ3 I P パケットの着信先 I P アドレスと同一のものが構築中の可

変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、着信先 IP アドレスが異なるため着信先装置が別となり問題ない。

【0091】

さらに、レイヤ 3 IP パケットのプロトコルと同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、プロトコルが異なるため問題ない。

【0092】

また、レイヤ 3 IP パケットの TOS フィールドと同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。先行して送信したため、送信順序が入れ替わるが、TOS フィールドが異なるため優先度が異なり問題ない。

【0093】

さらに、レイヤ 2 MAC フレームの SA 及び Type の両方と同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。SA だけでは送信元で一括処理されていたが、パケット種別まで識別することで更に細分化され効率化される。

【0094】

また、レイヤ 3 IP パケットの着信先 IP アドレスとプロトコルと同一のものが構築中の可変長フレームに含まれず、かつ、構築中の可変長フレームに追加したときにフレームサイズを超えなければ、先行して送信を行うことで実現可能である。ここでは、着信先 IP アドレスとプロトコル種別まで識別することで更に細分化され効率化される。

【0095】

(付記 1) 加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステムにおい

て、

パケットを格納する送信パケットバッファと、前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、前記送信パケットバッファ内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する容量監視部と、上り情報を送信するために割り当てられた帯域を表すフレーム信号を出力する上りフレームタイミング部と、前記フレーム信号が有効であり、前記容量情報が空きでなければ、前記送信パケットバッファからパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う送信側読み出し制御部と、から構成される子機と、

前記子機により使用アドレスが分離されてパケットを格納する受信パケットバッファと、パケットのスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出してエンド信号を生成するデリミタ抽出部と、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、前記受信パケットバッファへパケットを書き込み、フレーム信号の有効時に前記エンド信号を受信した場合は、前記受信パケットバッファへの書き込みを終了する受信側書き込み制御部と、前記エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う読み出し要求部と、前記読み出し要求にもとづいて、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、前記受信パケットバッファからパケットを読み出す受信側読み出し制御部と、から構成される親機と、

を有することを特徴とする光アクセスシステム。

【0096】

(付記2) 加入者宅に配置されて光通信を行う子機において、
パケットを格納する送信パケットバッファと、
前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、
前記送信パケットバッファ内の容量を監視し、メモリ残量である容量情報を出力する容量監視部と、

上り情報を送信するために割り当てられた帯域を表すフレーム信号を出力する上りフレームタイミング部と、

前記フレーム信号が有効であり、前記容量情報が空きでなければ、前記送信パ

ケットバッファからパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う送信側読み出し制御部と、

を有することを特徴とする子機。

【0097】

(付記3) 局に配置されて光通信を行う親機において、

子機により使用アドレスが分離されてパケットを格納する受信ケットバッファと、

パケットのスタートデリミタを検出してスタート信号を生成し、エンドデリミタを検出してエンド信号を生成するデリミタ抽出部と、

フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、前記受信ケットバッファへパケットを書き込み、フレーム信号の有効時に前記エンド信号を受信した場合は、前記受信ケットバッファへの書き込みを終了する受信側書き込み制御部と、

前記エンド信号が発行されたタイミングで読み出し要求を行う読み出し要求部と、

前記読み出し要求にもとづいて、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、前記受信ケットバッファからパケットを読み出す受信側読み出し制御部と、

を有することを特徴とする親機。

【0098】

(付記4) 加入者通信網を光化した光通信を行う光アクセスシステムにおいて、

パケットを格納する送信ケットバッファと、前記送信ケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、フレームサイズから、ケットバッファから現在読み出しているパケットのケット長を減算して、フレーム残収容データ長を求めるフレーム残収容可能カウンタと、読み出すべき次パケットが前記フレーム残収容データ長を超えている場合は、前記フレーム残収容データ長を超えずに、かつ前記送信ケットバッファから現在読み出しているパケットとの

連続性を持たないパケットである先読みパケットが、前記送信パケットバッファ内に存在するか否かを検索し、存在する場合は前記先読みパケットを前記次パケットに先行して読み出す読み出し制御部と、から構成される子機と、

前記子機からの上り情報の受信及び前記子機への下り情報の送信を行う親機と、

を有することを特徴とする光アクセスシステム。

【0099】

(付記5) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ2 MAC フレームのソースアドレスが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記4記載の光アクセスシステム。

【0100】

(付記6) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ2 MAC フレームのソースアドレスが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記4記載の光アクセスシステム。

【0101】

(付記7) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ2 MAC フレームのTAG フィールド中のPriorityが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記4記載の光アクセスシステム。

【0102】

(付記8) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ2 MAC フレームのTAG フィールド中のVIDが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記4記載の光アクセスシステム。

【0103】

(付記9) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ2 MAC フレ

ームの I/G ビットが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0104】

(付記 10) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 2 MAC フレームの Type が異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0105】

(付記 11) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 3 IP パケットの着信先 IP アドレスが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0106】

(付記 12) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 3 IP パケットのプロトコルが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0107】

(付記 13) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 3 IP パケットの TOS フィールドが異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0108】

(付記 14) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ 2 MAC フレームのソースアドレス及び Type の両方が異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記 4 記載の光アクセスシステム。

【0109】

(付記 15) 前記読み出し制御部は、前記送信パケットバッファから現在読

み出しているパケットとの連続性を持たないパケットとして、レイヤ3 IPパケットの着信先 IP アドレス及びプロトコルの両方が異なるパケットを、前記先読みパケットとして検索することを特徴とする付記4記載の光アクセスシステム。

【0110】

(付記16) 加入者宅に配置されて光通信を行う子機において、
パケットを格納する送信パケットバッファと、
前記送信パケットバッファにパケットを書き込む送信側書き込み制御部と、
フレームサイズから、パケットバッファから現在読み出しているパケットのパケット長を減算して、フレーム残収容データ長を求めるフレーム残収容可能カウンタと、

読み出すべき次パケットが前記フレーム残収容データ長を超えている場合は、前記フレーム残収容データ長を超えずに、かつ前記送信パケットバッファから現在読み出しているパケットとの連続性を持たないパケットである先読みパケットが、前記送信パケットバッファ内に存在するか否かを検索し、存在する場合は前記先読みパケットを前記次パケットに先行して読み出す読み出し制御部と、

を有することを特徴とする子機。

【0111】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光アクセスシステムは、子機側では、フレーム信号が有効であり、容量情報が空きでなければ、送信パケットバッファからパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う。また、親機側では、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、受信パケットバッファへパケットを書き込み、フレーム信号の有効時にエンド信号を受信した場合は、受信パケットバッファへの書き込みを終了し、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、受信パケットバッファからパケットを読み出す構成とした。これにより、無駄な未使用帯域を発生させることなく、パケット伝送を行うことができるので、伝送効率の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光アクセスシステムの原理図である。

【図 2】

子機の構成を示す図である。

【図 3】

書き込み制御のタイミングチャートを示す図である。

【図 4】

パケットバッファのフォーマット構成を示す図である。

【図 5】

パケットサイズテーブルのフォーマット構成を示す図である。

【図 6】

読み出し制御のタイミングチャートを示す図である。

【図 7】

子機のパケット分割転送動作を示す模式図である。

【図 8】

子機のパケット分割転送動作を示すタイミングチャートである。

【図 9】

親機の構成を示す図である。

【図 1 0】

親機の動作を示す模式図である。

【図 1 1】

親機の動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 2】

親機の動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 3】

親機の動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 4】

アドレスバックアップ部の構成を示す図である。

【図 1 5】

パケットバッファの構成を示す図である。

【図 16】

読み出しキューの構成を示す図である。

【図 17】

子機の構成を示す図である。

【図 18】

子機の構成を示す図である。

【図 19】

パケットバッファにパケットが書き込まれる場合の動作を示す図である。

【図 20】

パケットサイズテーブルを示す図である。

【図 21】

パケット蓄積状況を示す図である。

【図 22】

パケットサイズテーブルの状態を示す図である。

【図 23】

パケット検索手順を示す図である。

【図 24】

パケットのヘッダ位置を示す図である。

【図 25】

光アクセスシステムの概要を示す図である。

【図 26】

従来のアップリンクフレームの構成を示す図である。

【図 27】

伝送効率が最も低下する場合を示す図である。

【符号の説明】

1 光アクセスシステム

10-1～10-n 子機

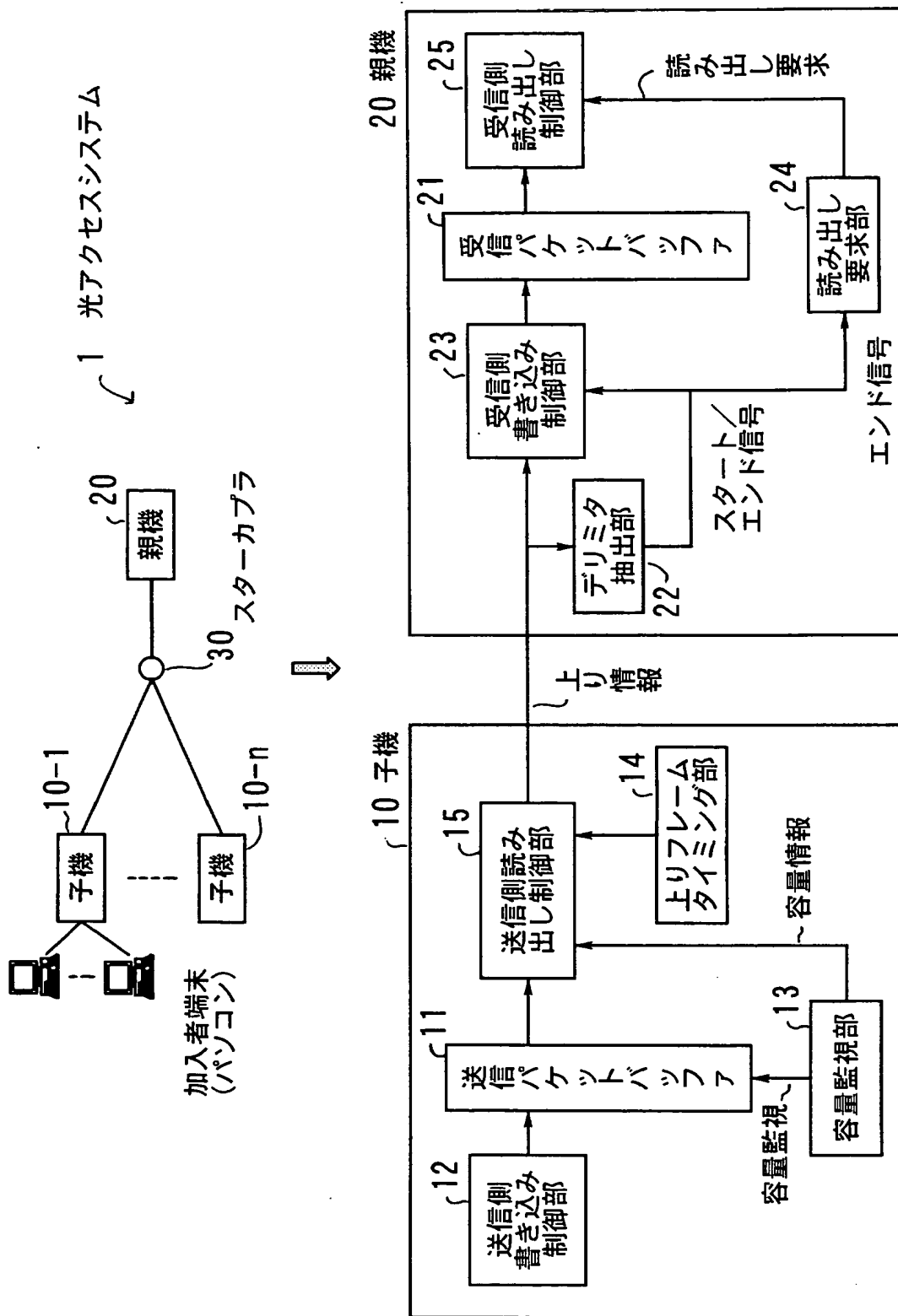
11 送信パケットバッファ

- 1 2 送信側書き込み制御部
- 1 3 容量監視部
- 1 4 上りフレームタイミング部
- 1 5 送信側読み出し制御部
- 2 0 親機
- 2 1 受信パケットバッファ
- 2 2 デリミタ抽出部
- 2 3 受信側書き込み制御部
- 2 4 読み出し要求部
- 2 5 受信側読み出し制御部
- 3 0 スターカプラ

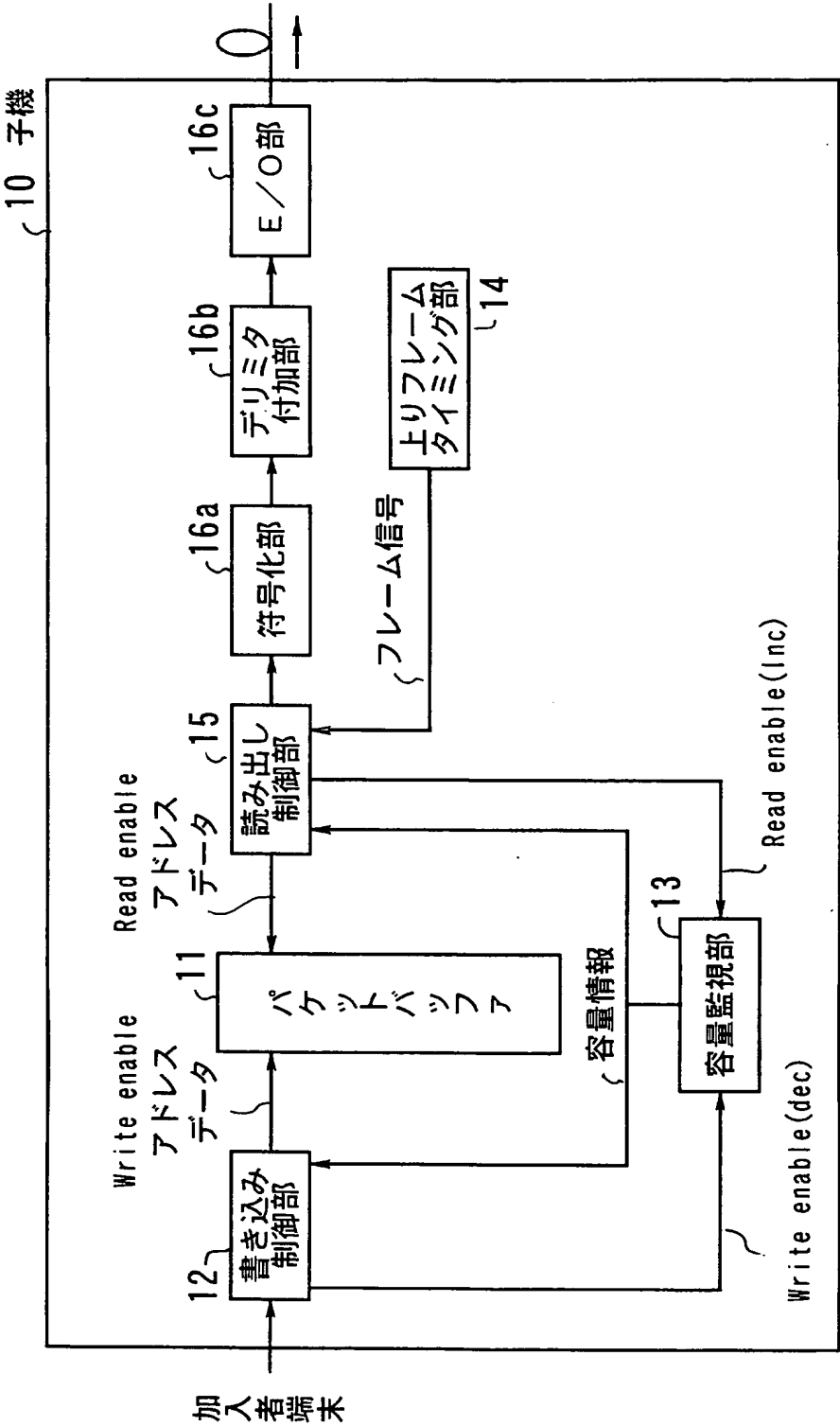
【書類名】

図面

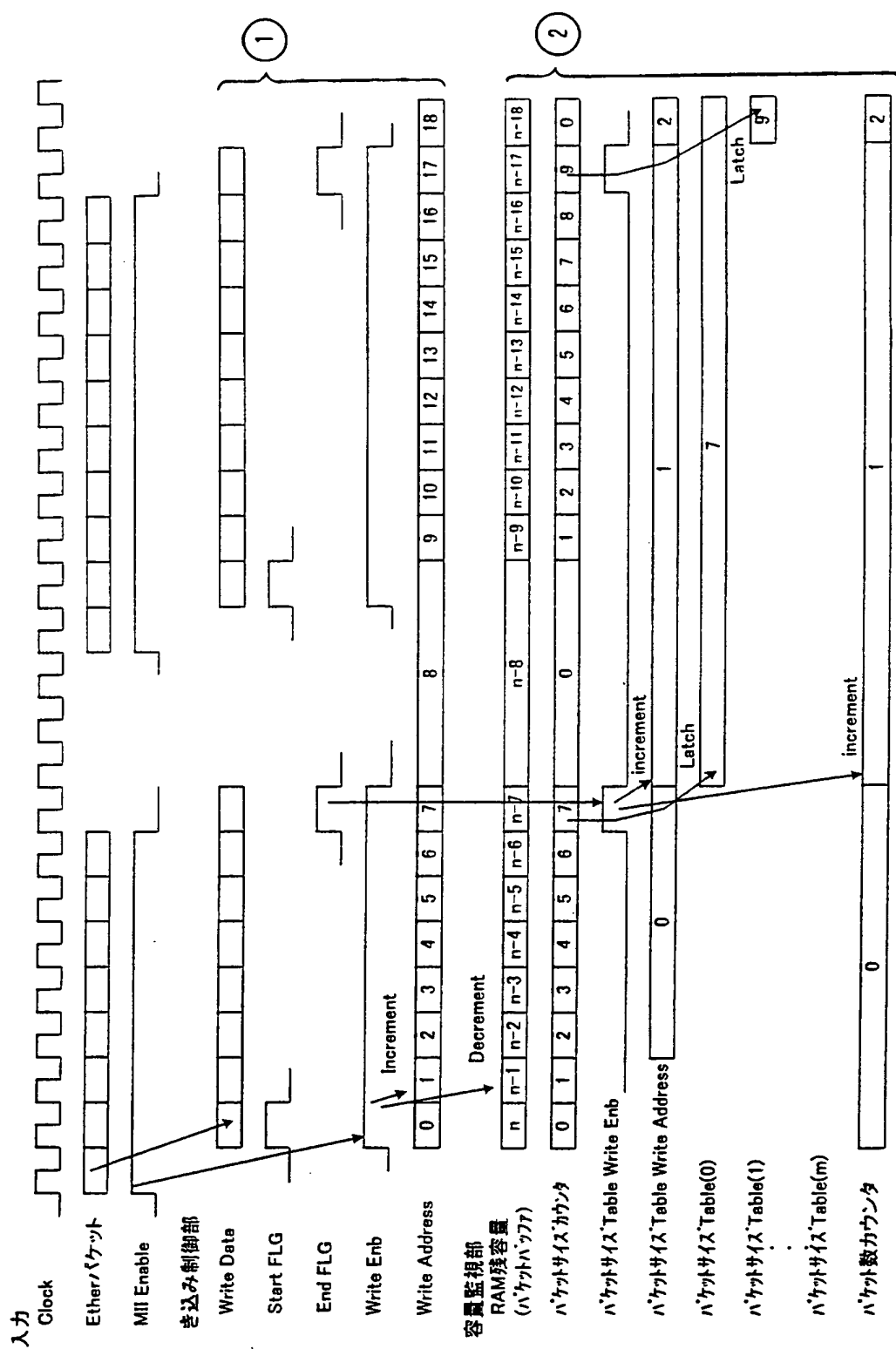
【図 1】



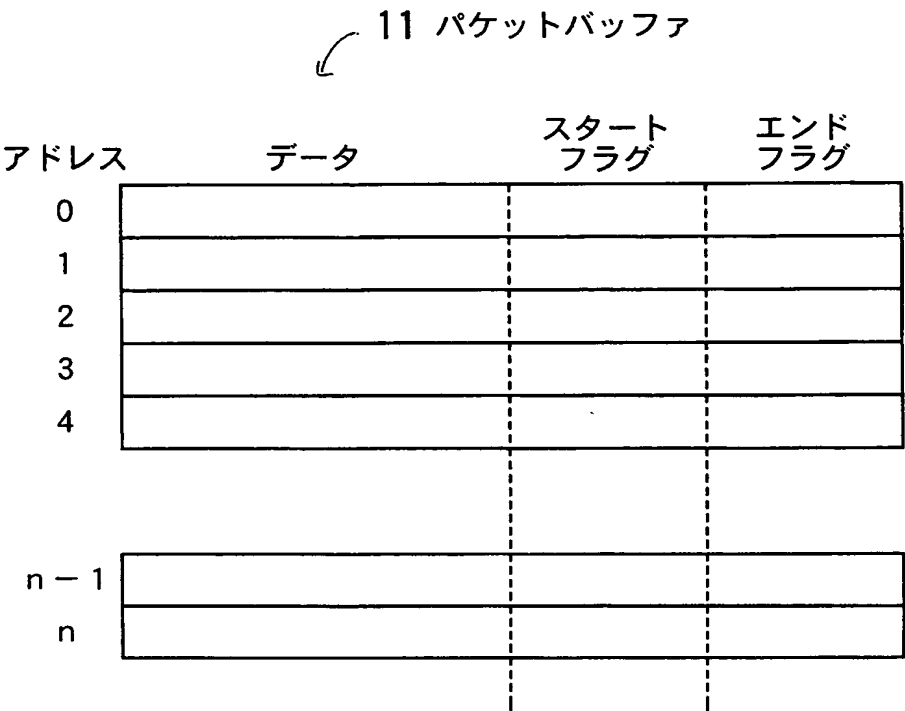
【図 2】



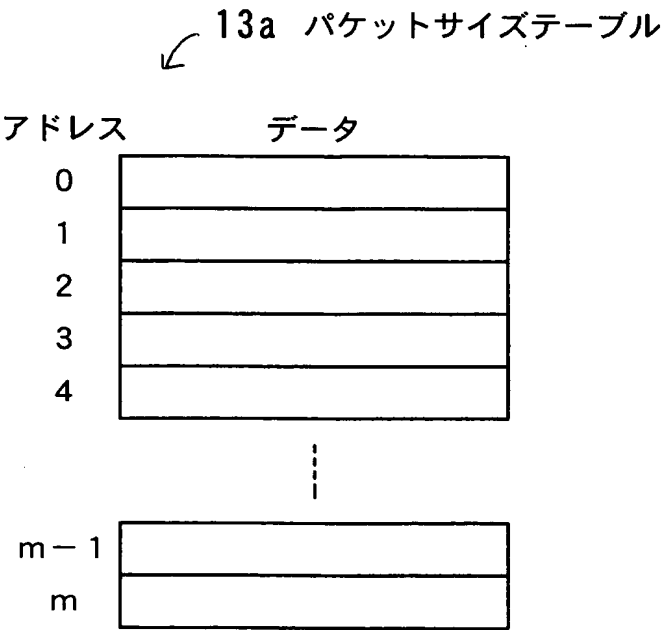
【圖 3】



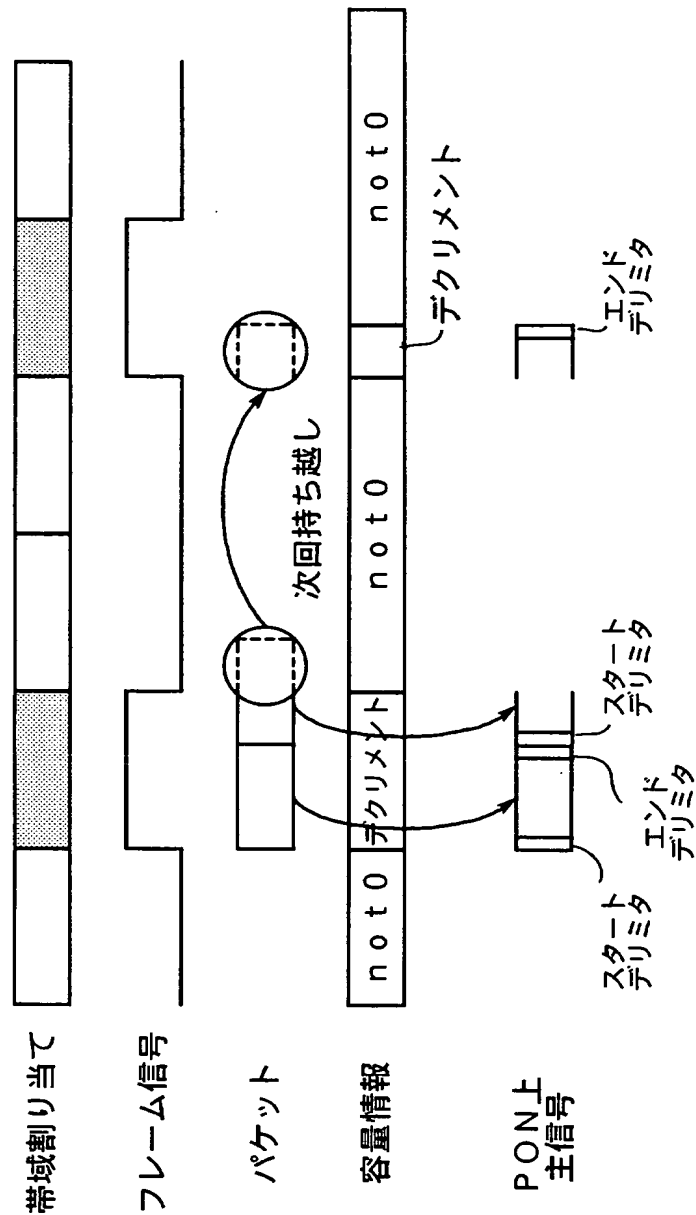
【図 4】



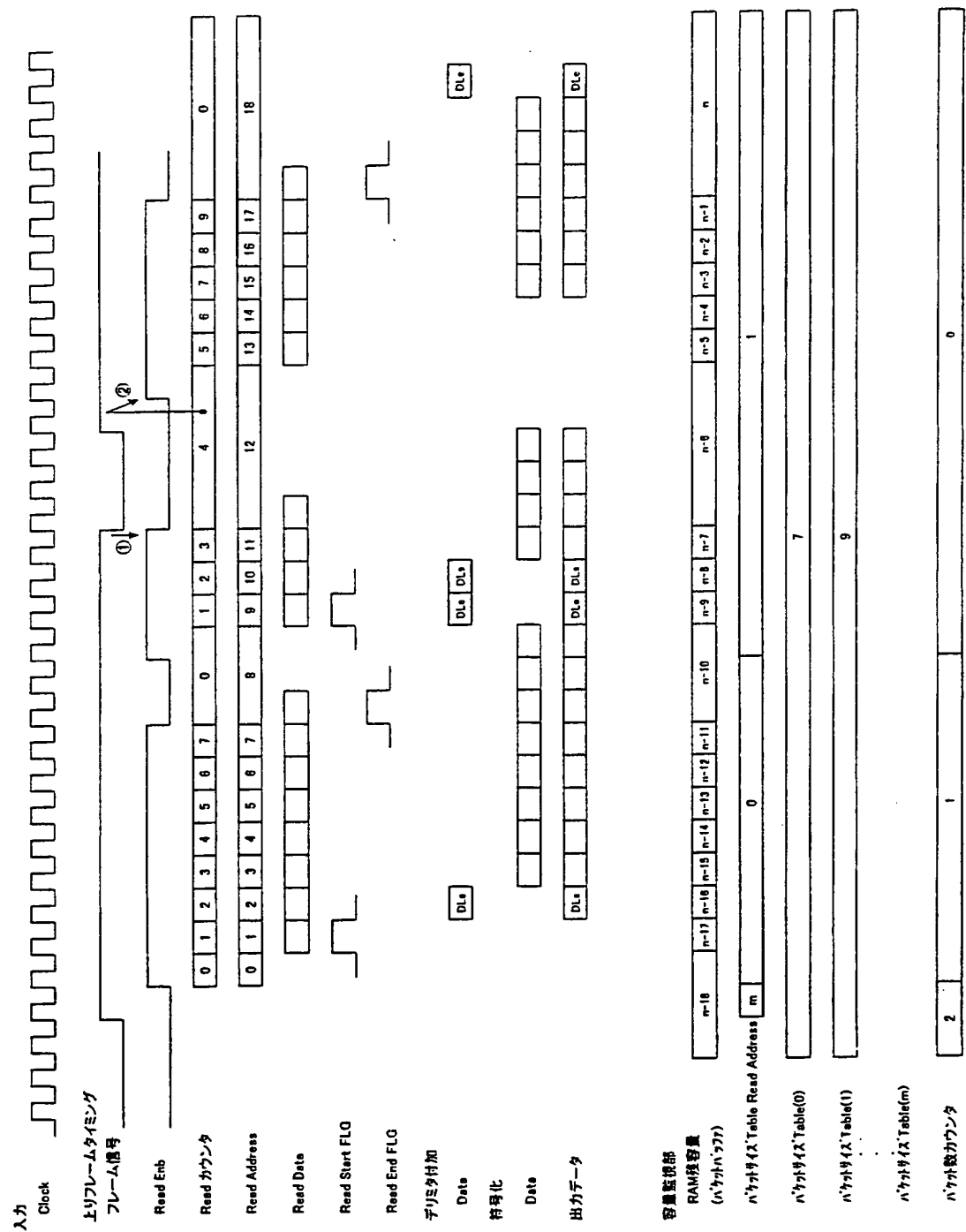
【図 5】



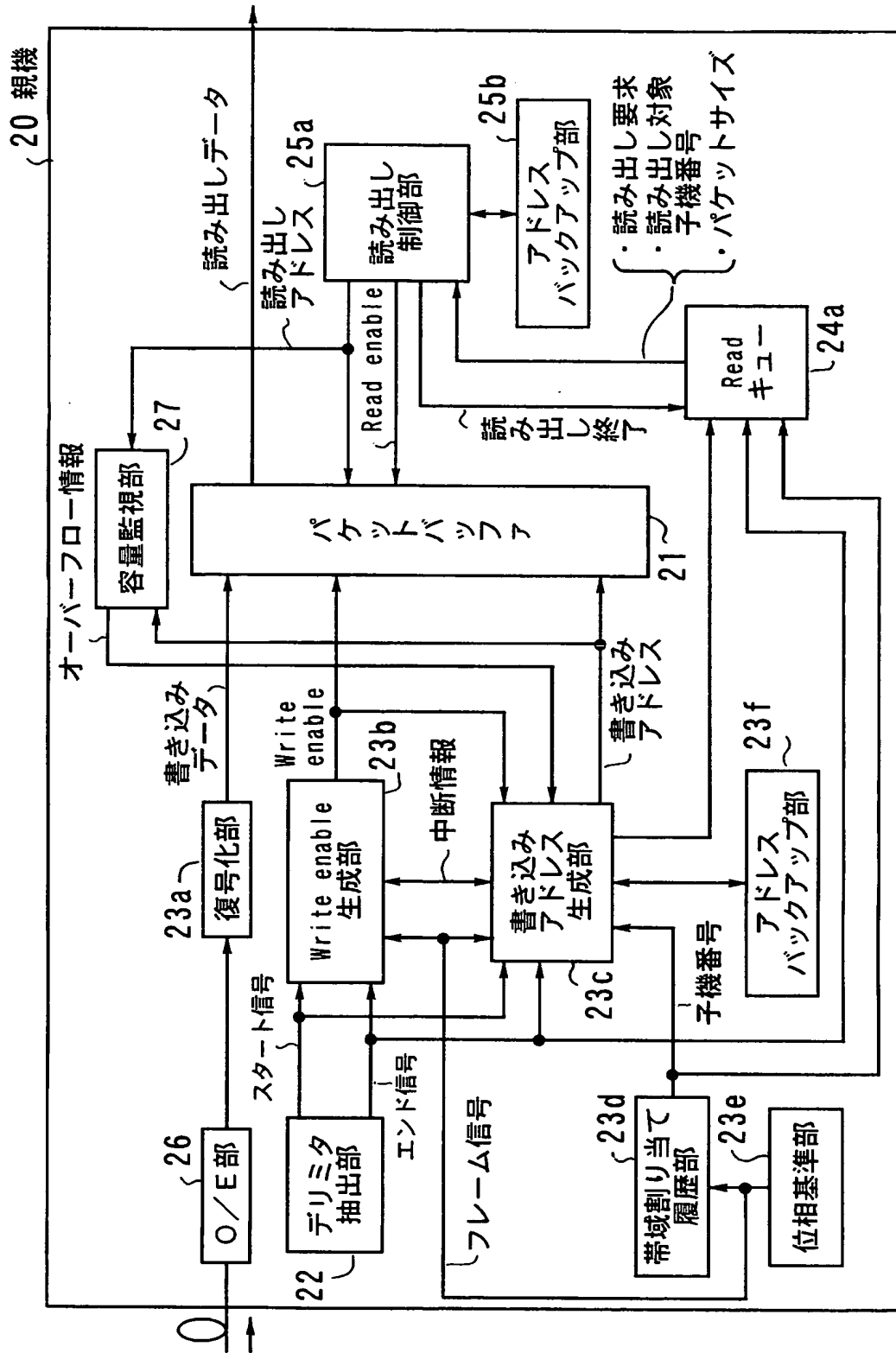
【図 7】



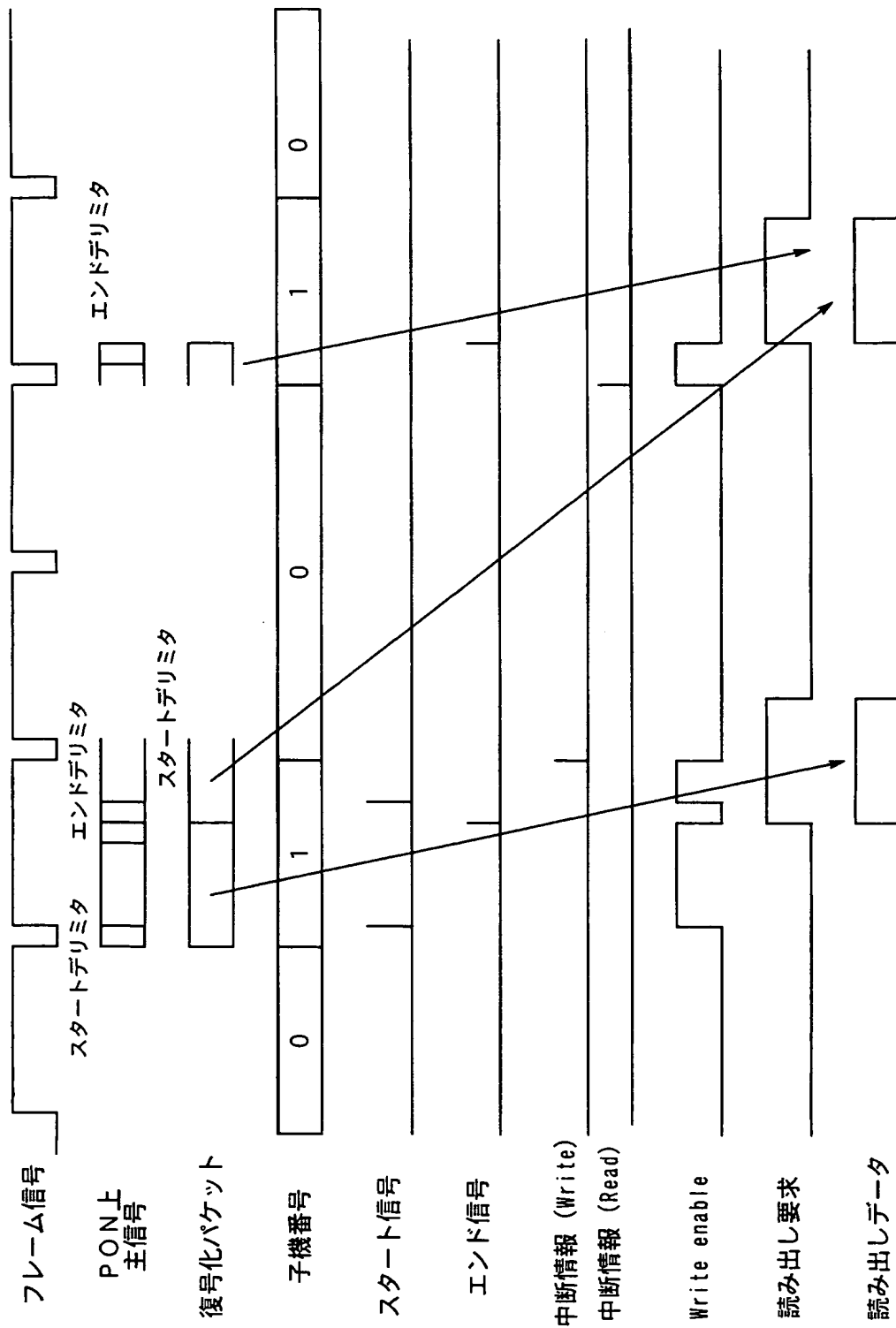
【図8】



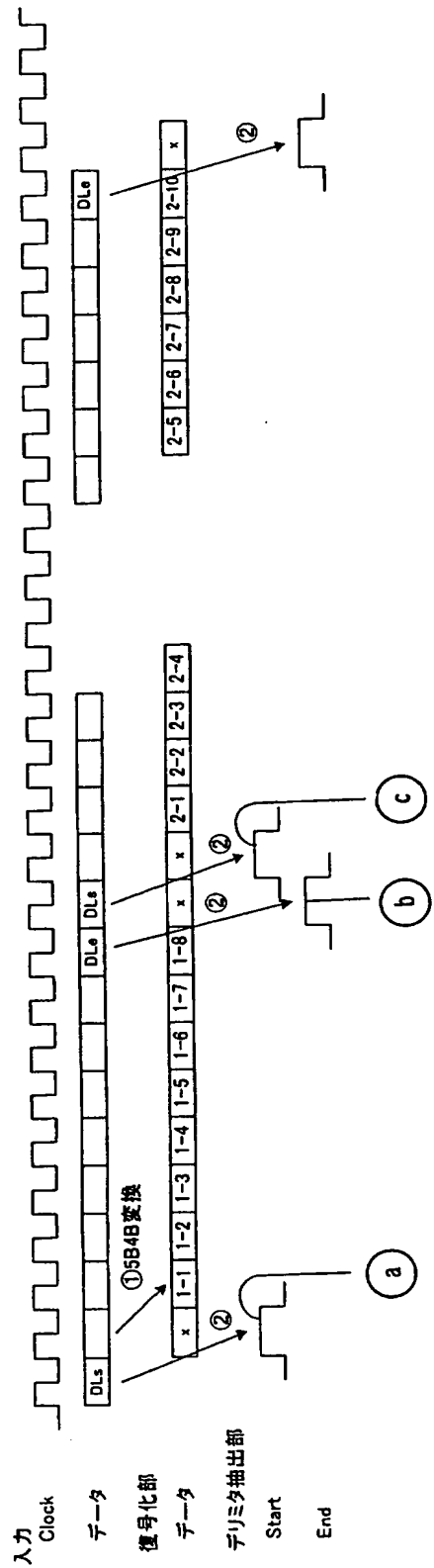
【図 9】



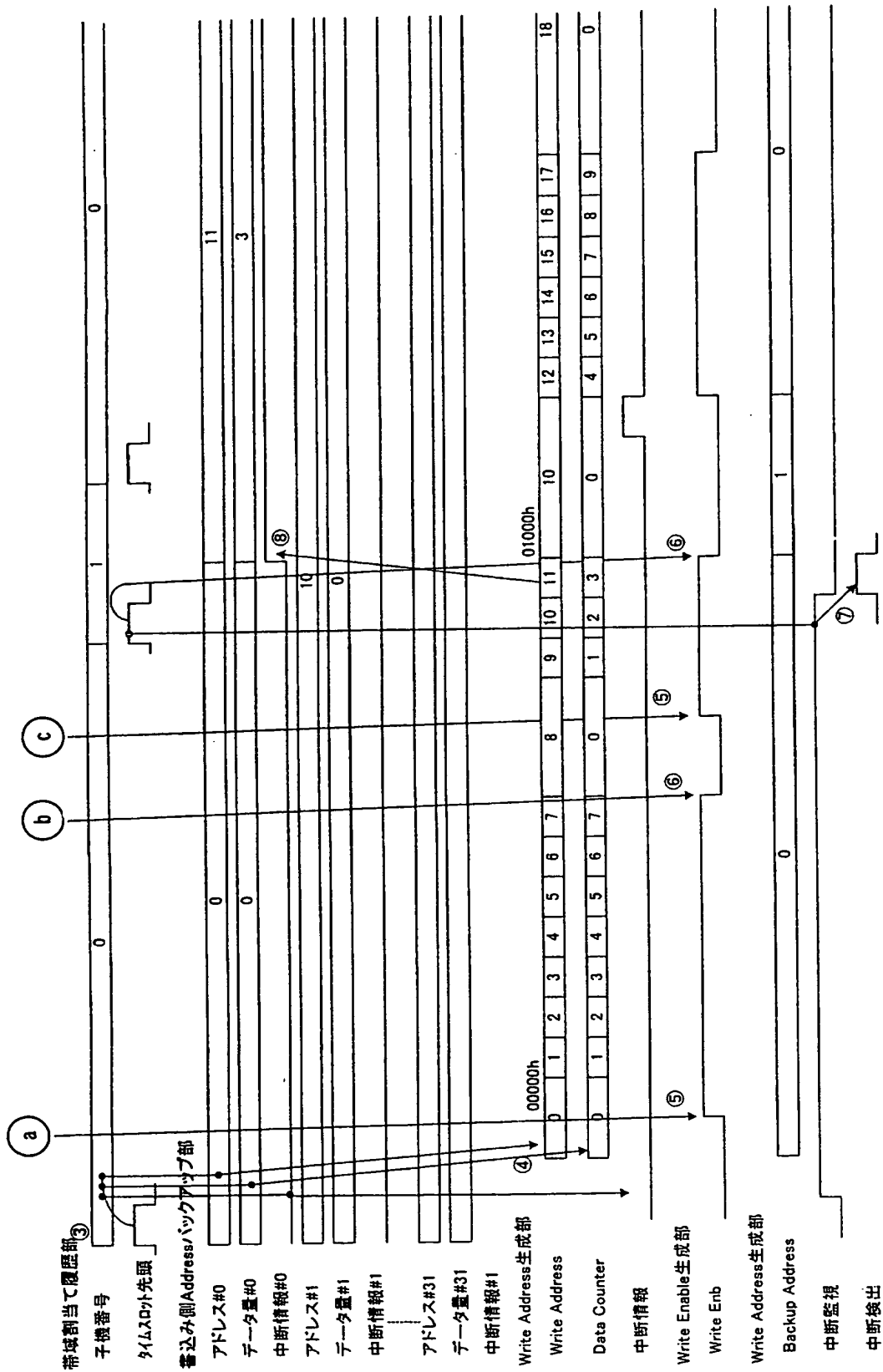
【図 10】



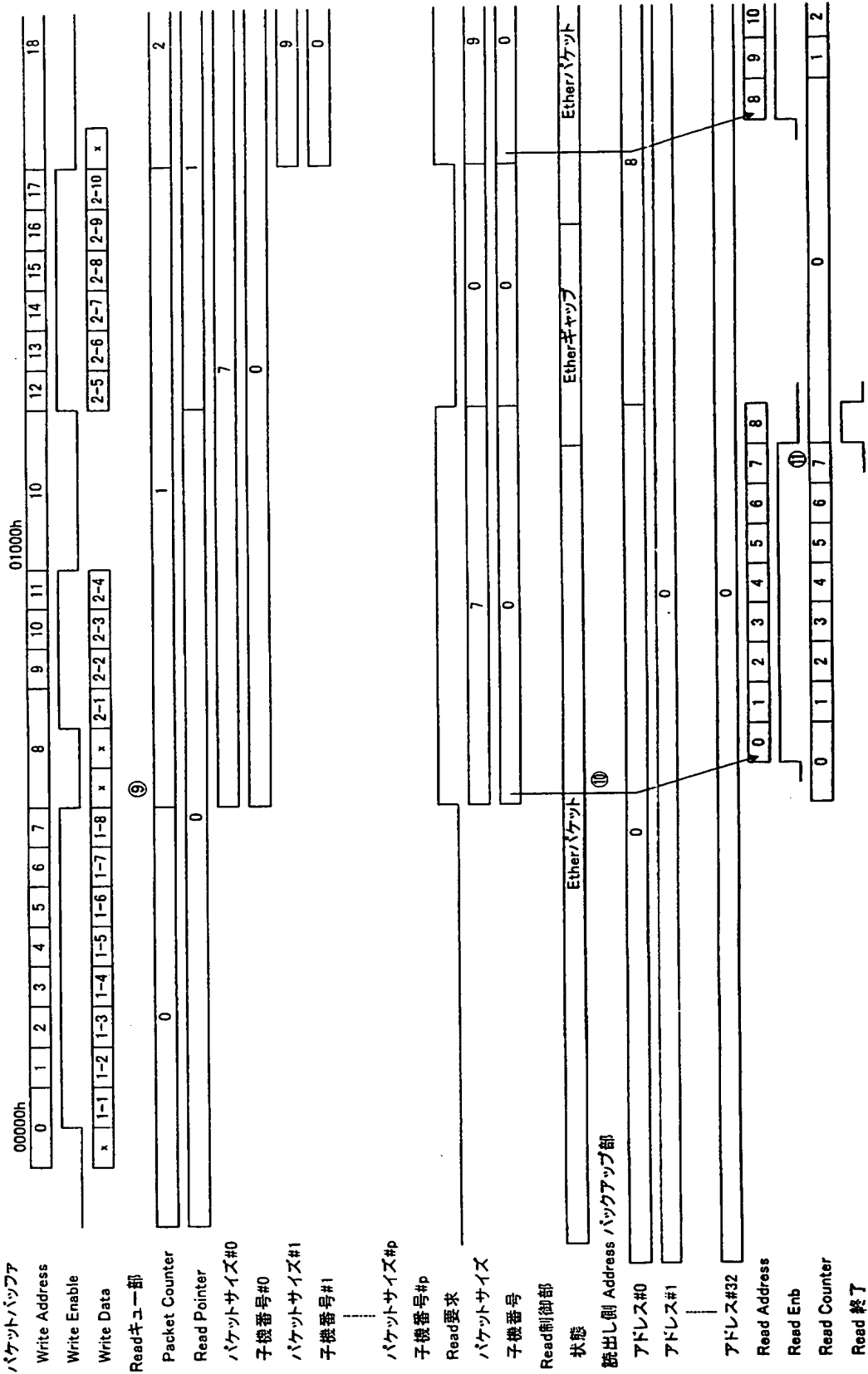
【図 11】



【図 12】



【図 13】

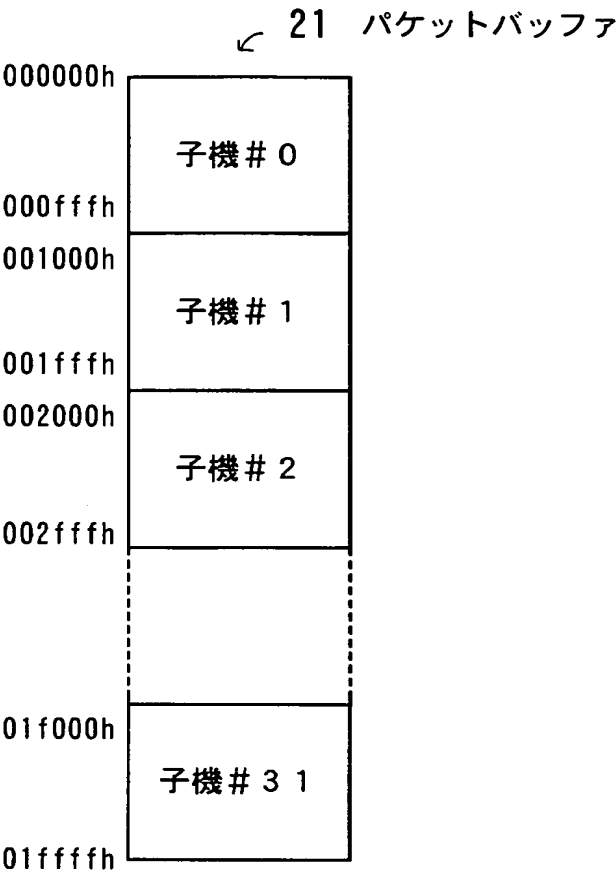


【図 1 4】

23f アドレスバックアップ部

子機番号	アドレス (12ビット)	データ量 (1ビット)	中断情報 (1ビット)
0			
1			
2			
3			
⋮			
31			

【図 15】

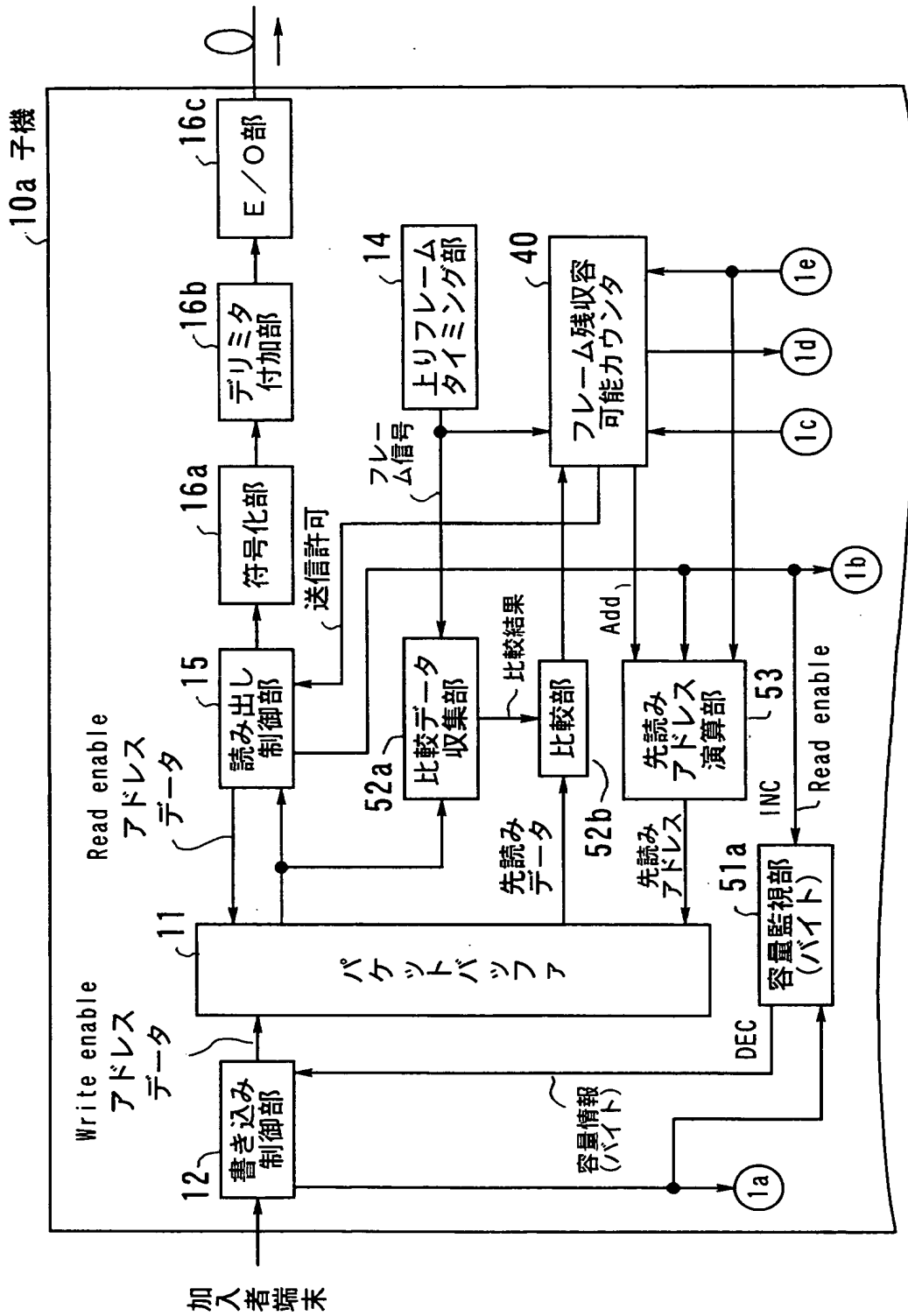


【図 16】

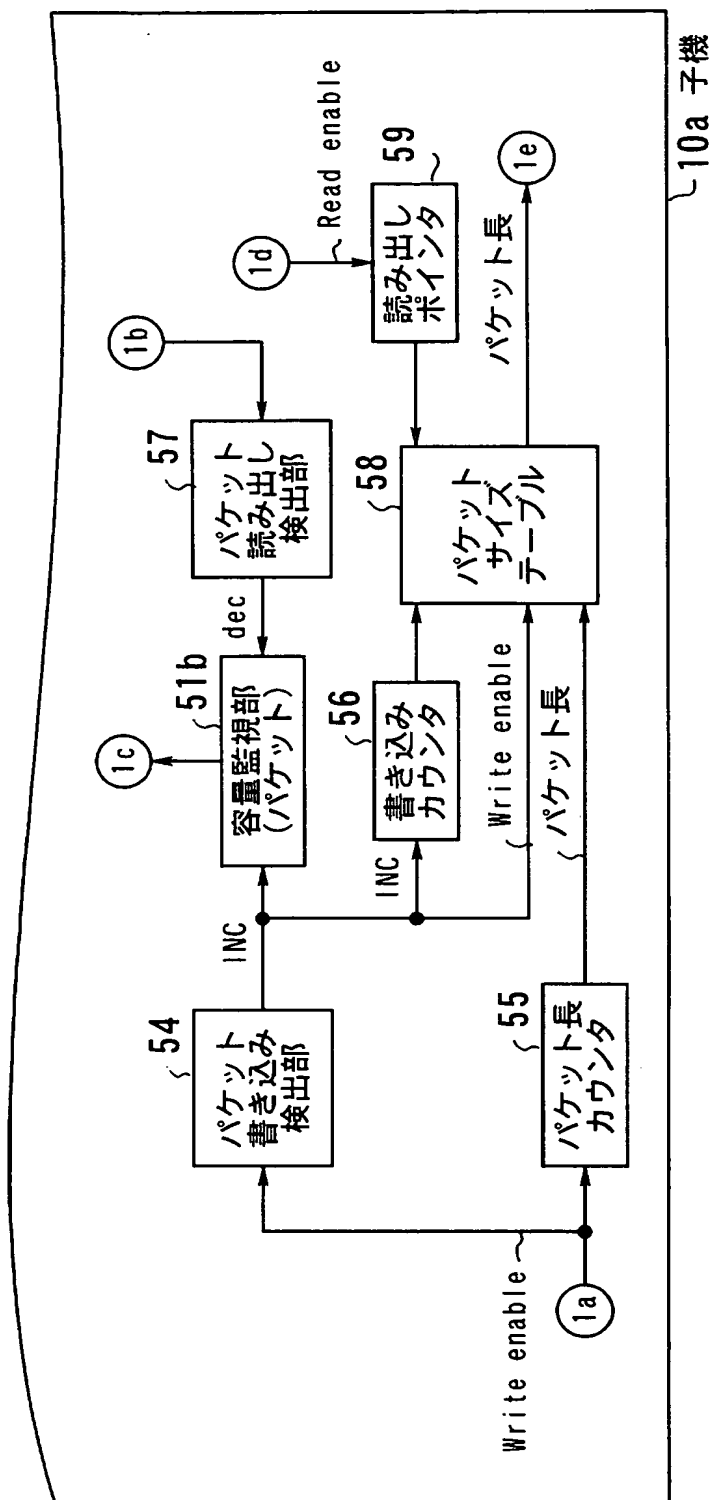
24a 読み出しキュー

エントリ	パケットサイズ	子機番号
0		
1		
2		
3		
4		
...		
p		

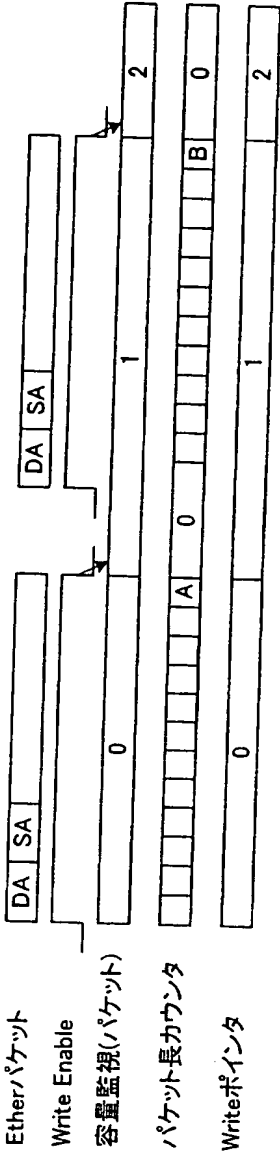
【図 17】



【図 18】



【図 1 9】



【図 2 0】

58 パケットサイズテーブル

アドレス	データ (パケット長)
0	A
1	B
2	
3	
4	
n	

【図 21】

11 パケットバッファ

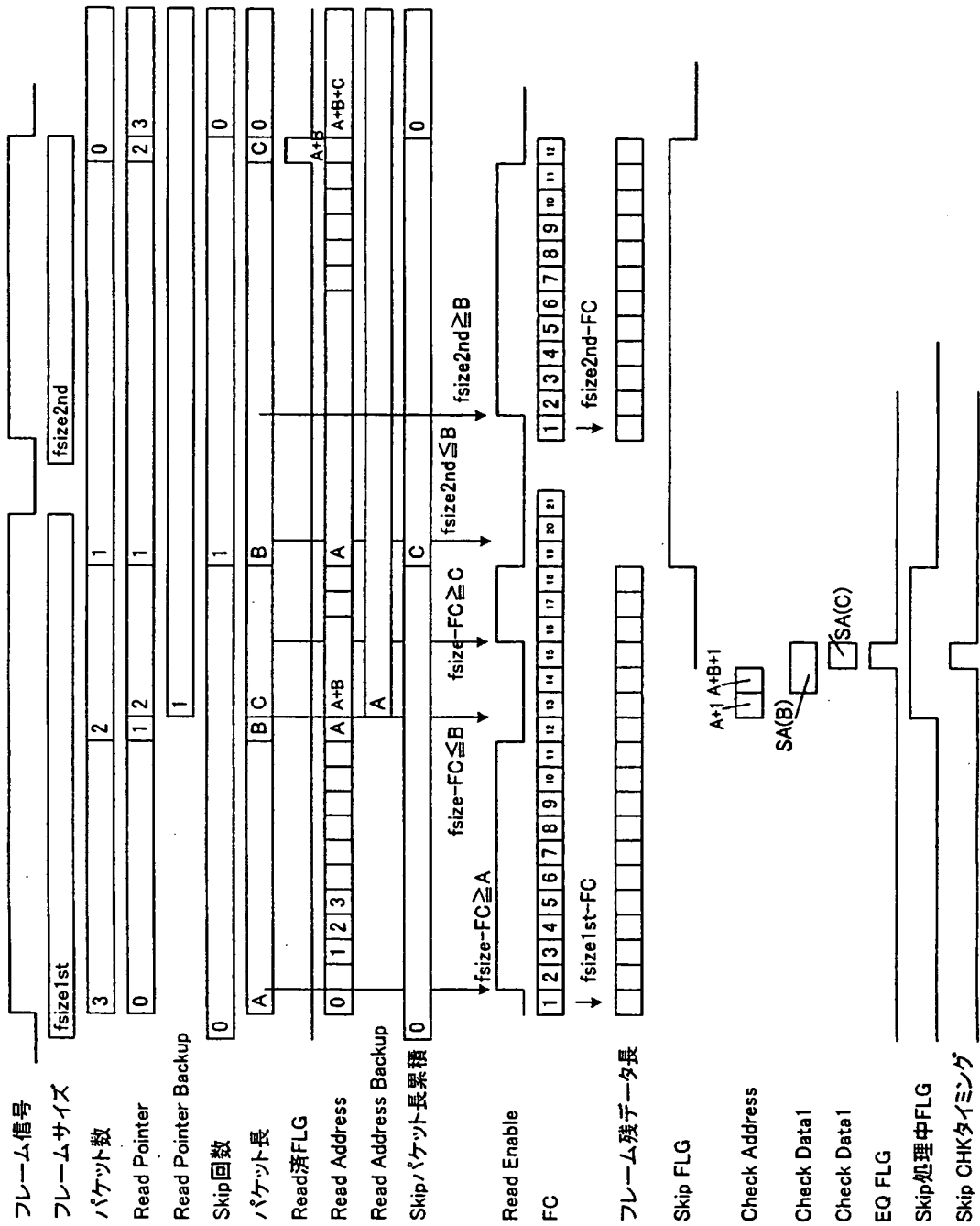
アドレス	データ (6バイト幅)	スタート フラグ	エンド フラグ
0		1	
1	SA# (A)		
2			
3			
4			
⋮			
A-1			1
A		1	
A+1	SA# (B)		
A+2			
A+3			
A+4			
⋮			
A+B-1			1
A+B		1	
A+B+1	SA# (C)		
A+B+2			
A+B+3			
A+B+4			
⋮			
A+B+C-1			1
A+B+C			

【図 22】

58 パケットサイズテーブル

アドレス	データ (パケット長)	Read済み フラグ
0	A	0
1	B	0
2	C	0
3		
4		
n		

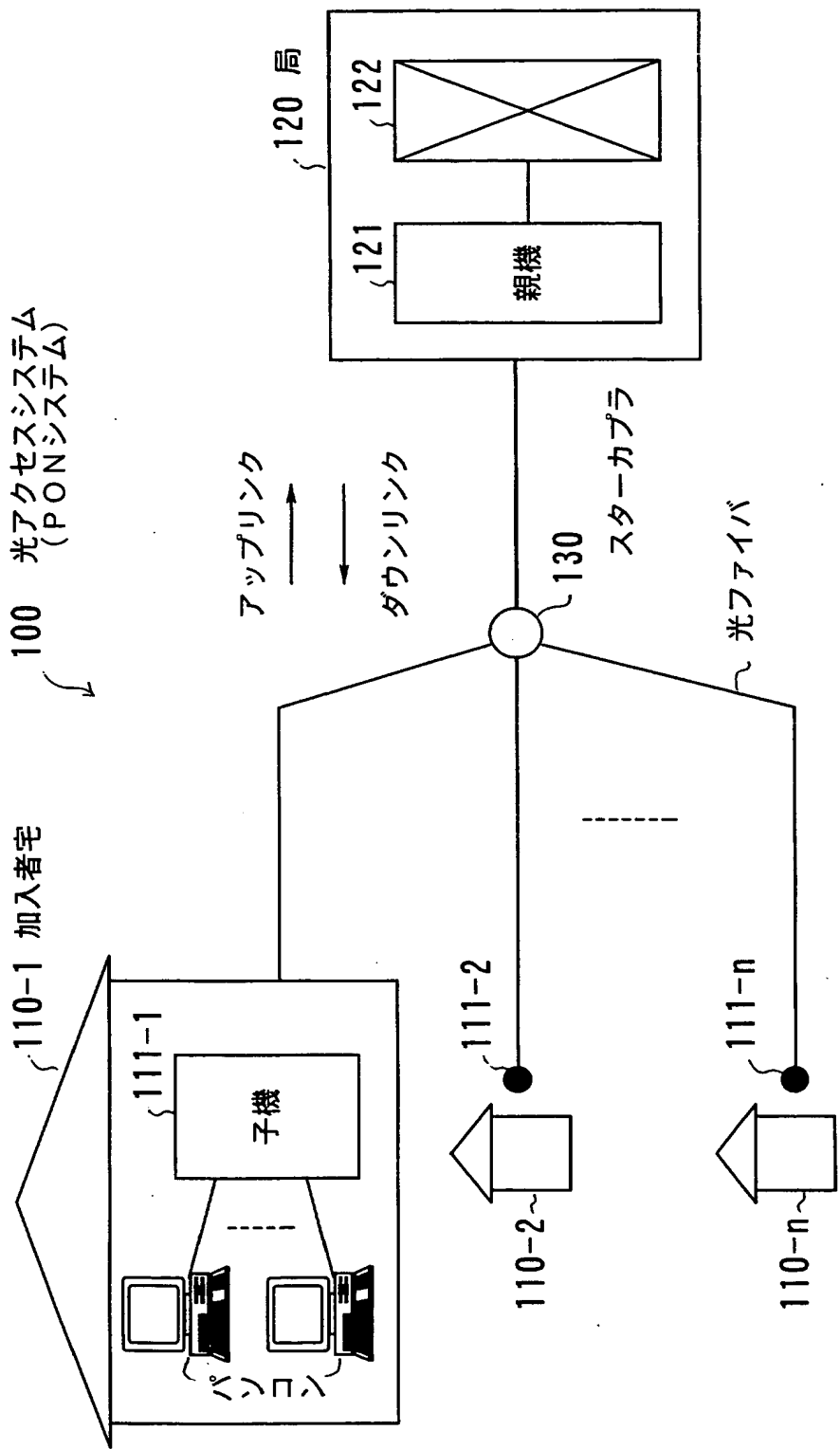
【図 23】



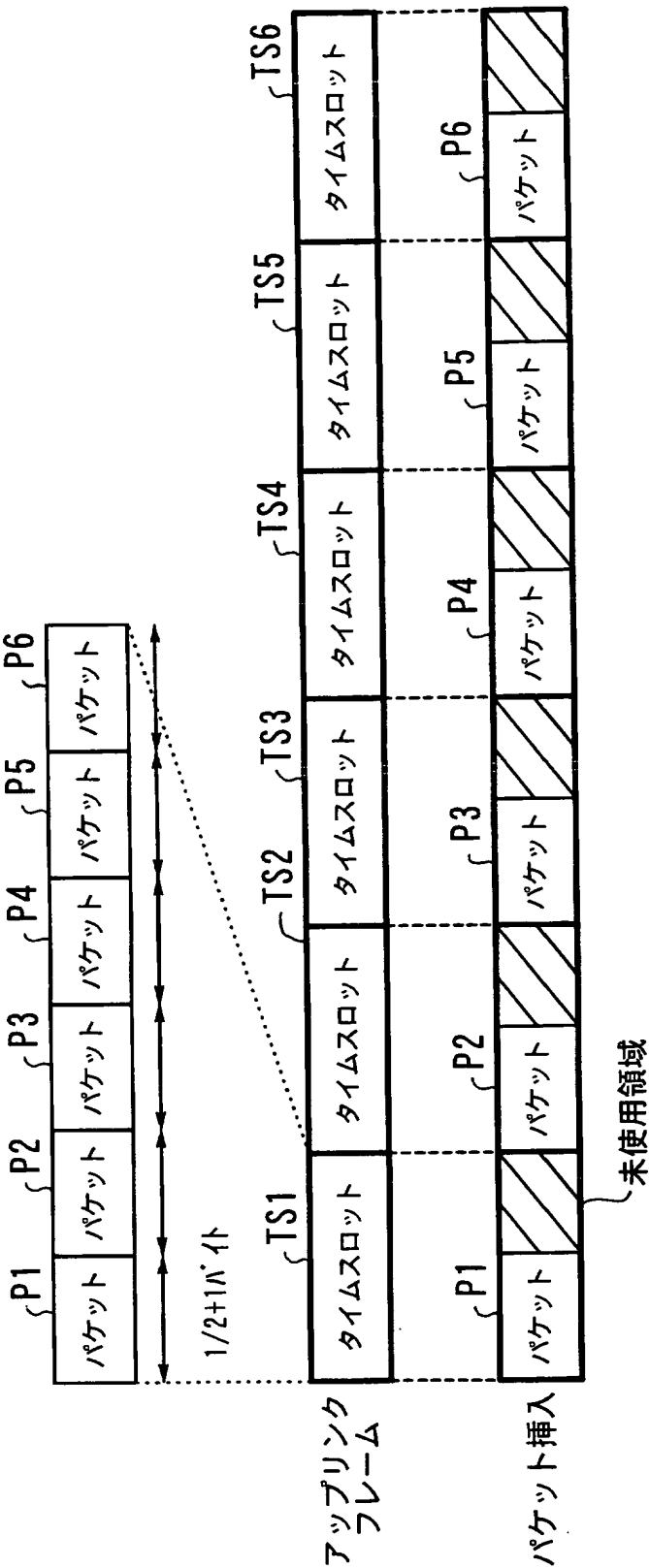
【図 2 4】



【図 25】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 未使用帯域を発生させずにパケット伝送を行って、伝送効率の向上を図る。

【解決手段】 子機10側では、フレーム信号が有効であり、容量情報が空きでなければ、送信パケットバッファ11からパケットを読み出し、読み出し中にフレームサイズに達した場合は、読み出しを停止して、次フレーム信号の有効時に再読み出しを行う。また、親機20側では、フレーム信号の有効時にスタート信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21へパケットを書き込み、フレーム信号の有効時にエンド信号を受信した場合は、受信パケットバッファ21への書き込みを終了し、読み出し対象の子機番号に対応する読み出しアドレスにより、受信パケットバッファからパケットを読み出す

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 7 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地

氏 名

富士通株式会社

2 . 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社